

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl.:

H 02 k, 1/02

22141 U.S. PTO  
10/775816



021004

52

Deutsche Kl.: 21 d1, 45

Behördeneigentum

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2242 243

Aktenzeichen: P 22 42 243.1

Anmeldetag: 28. August 1972

Anmeldetag: 7. März 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren zur Kontrolle der Montagequalität des aktiven Ständereisens elektrischer Maschinen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Miroshnikow, Michail Michajlowitsch;  
Minejew, Ewgenij Nikolajewitsch; Karapetjan, Konrad Sajakowitsch;  
Iwanowa, Rosa Nikolajewna; Romanow, Wasilij Wasiljewitsch;  
Kurnakow, Sergej Nikolajewitsch; Chutoreckij, Garri Michajlowitsch;  
Elin, Iwan Iwanowitsch; Bykow, Walentin Michajlowitsch;  
Waljtschichin, Dmitrij Dmitrijewitsch; Leningrad (Sowjetunion)

Vertreter gem. §16 PatG: Nix, F.A., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.-Anw., 6000 Frankfurt

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

P. 45685/1  
Änderung auf  
Seite 6. fe 27.6.73

2242243

VERFAHREN ZUR KONTROLLE DER MONTAGEQUALITÄT DES  
AKTIVEN STÄNDEREISENS ELEKTRISCHER  
MASCHINEN

Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren zur Qualitätskontrolle der Herstellung von Ständern elektrischer Maschinen, beispielsweise der Turbogeneratoren.

Gegenwärtig erfolgt die Kontrolle der Montagequalität des aktiven Ständereisens der elektrischen Maschinen durch induktives Erwärmen des Eisenkörpers mit Hilfe einer zusätzlichen Wicklung, woraufhin die Oberflächentemperatur des Eisenkörpers mit Hilfe von Thermopaaren gemessen wird, die an der Ständeroberfläche dicht anliegen oder in die Spalten zwischen den Blechen eingesteckt werden.

Auf diese Weise wird die Erwärmungstemperatur der

409810/0228

## 2

verschiedenen Ständerstellen ermittelt, und nach der Differenz zwischen der maximalen und minimalen Temperatur an diesen Stellen urteilt man über die Qualität der Montage des aktiven Ständereisens der elektrischen Maschinen.

Das beschriebene Verfahren gestattet es nicht, das vollständige Bild der Wärmestrahlung der ganzen inneren Oberfläche des Ständers zu erhalten, was wir nachstehend als **Wärmefeld** des Ständers bezeichnen werden, und liefert die kontinuierlichen Angaben von nur einer geringen Zahl der Stellen, die höchstens 0,5 bis 1,5% von der Zahl der Zahnköpfe ausmacht, die man als Elemente der Ständeroberfläche betrachten darf, welche in wärmetechnischer Hinsicht über die höchste Homogenität verfügen. Die statistische Zuverlässigkeit einer solchen Kontrolle ist recht gering. Die Vergrößerung der Zahl der Kontrollstellen führt zur Veringerung der Zuverlässigkeit des Meßsystems sowie zu einer schroffen Vergrößerung des Arbeitsaufwandes bei den Meßarbeiten. Die Anordnung einer großen Anzahl von Thermopaaren ist darüber hinaus häufig mit der Beschädigung der Isolation der Eisenbleche verbunden. Die subjektiven Methoden der Ermittlung von erwärmten Stellen ergeben eine unkontrollierbare Genauigkeit und sind in ihrer Schnellwirkung begrenzt. Viel aussichtsreicher ist die Anwendung von optischen Tastgebern, die es gestatten, hinreichend schnell die am meisten erwärmten Stellen der Ständeroberfläche aufzufinden. Für

die Ermittlung der Koordinaten dieser Stellen ist es jedoch erforderlich, eine Reihe von arbeitsintensiven und wenig effektiven Operationen durchzuführen, welche die Bestimmung und Aufzeichnung der Koordinaten einschließen.

Dieser Umstand schließt praktisch die Anwendung dieser Geber für die Gewinnung des hinreichend vollständigen dynamischen Bildes des Wärmefeldes im Ständer aus.

Gegenwärtig ist die Tendenz zur Vergrößerung der Einzelleistung der Generatoren zu verzeichnen, wobei dies auf dem Wege der Zunahme des Generatorstrombelags und nur unbedeutend durch die Vergrößerung der Außenmaße der Maschinen erfolgt. In diesem Zusammenhang wachsen die elektromagnetischen Belastungen und somit die Anforderungen an die Qualität der Montage des aktiven Ständereisens an.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Beseitigung der Nachteile, die den bekannten Verfahren anhaften.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Kontrolle der Montagequalität des aktiven Ständereisens der elektrischen Maschinen zu schaffen, das zuverlässige und vollständige Informationen über das Wärmefeld im Ständerkörper bei seiner Induktionserwärmung während der Prüfung auf kurzgeschlossene Stahlbleche lieferte.

Dies wird dadurch erreicht, daß man bei dem vorgeschlagenen Verfahren der Kontrolle der Montagequalität des aktiven Ständereisens der elektrischen Maschinen die Ermittlung der Zonen der erhöhten Wärmebildung erfindungsge-

2242243

gemäß durch kontinuierliche Messung der Wärmestrahlung der ganzen inneren Ständeroberfläche durchführt, wozu der wärmeempfindliche Geber und in unserem konkreten Fall ein infraroter Geber längs der Ständerachse auf einer Schraubenlinie bewegt wird.

Die Meßergebnisse der Wärmestrahlung der ganzen inneren Ständeroberfläche lassen sich als eine maßstabgerechte Wärmekarte darstellen und aus den Kontrastfeldern dieser Karten lassen sich die Koordinaten und die Form der Zonen erhöhter Erwärmung ermitteln.

Es ist darüber hinaus zweckmäßig, die Messung der Wärmestrahlung der ganzen inneren Ständeroberfläche mehrmals durchzuführen und je nach der Kontraständerung der Wärmekarten die Tiefe und Intensität der Erwärmungszonen zu ermitteln.

Das vorgeschlagene Verfahren ist günstig im Betrieb realisierbar und bietet die Möglichkeit, das ganze Wärmefeld der inneren Ständeroberfläche zu untersuchen die genauen Koordinaten und die Form der Erwärmungszonen zu ermitteln, die Änderungsdynamik der Intensität und der Form der Erwärmungszonen zu analysieren sowie den Einfluß der technologischen Montageprozesse auf die Ungleichmäßigkeit der Erwärmung des Ständerstahlkörpers zu kontrollieren.

Nachstehend folgt eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens zur Kontrolle der Montagequalität des aktiven Ständereisens der elektrischen Maschinen.

409810/0228

2242243

5

Der Grundgedanke der vorgeschlagenen Erfindung besteht in folgendem.

Man nimmt eine Induktionserwärmung des aktiven Ständer-  
eisens der Maschine vor, wozu auf das Kernstück eine zu-  
sätzliche Wicklung aufgetragen wird, durch welche man Wech-  
selstrom durchläßt. Die Stromgröße wird ausgehend von der  
vorgegebenen Magnetinduktion im Stahl und der Erwärmungs-  
dauer gewählt.

Nach der Einschaltung des Stroms in der zusätzlichen  
Wicklung, wird in die Ausbohrung des Ständers der Infrarot-  
geber eingeschoben.

Es erfolgt die Aufzeichnung des Wärmefeldes der  
inneren Oberfläche der Ständerausbohrung bei gleichzeiti-  
gem Vorschub des Gebers längs der Ständerachse und  
Drehung der Sehachse des Infrarotgebers in der Querebene  
mit Hilfe eines Motors.

Das Signal des Infrarotgebers wird verstärkt und mit  
Hilfe des elektrochemischen Halbtönenverfahrens auf einem  
Papierband aufgezeichnet. Die Vorschubgeschwindigkeit des  
Infrarotgebers wird dabei derart reguliert, daß man die  
Aufzeichnung des Wärmefeldes ohne sichtbaren Raster, das  
heißt ohne Abstand zwischen den Zeilen erhält. Gleichzeitig  
wird seine Drehung phasensynchronisiert, damit der Beginn  
der Aufzeichnung mit dem Bezugspunkt zusammenfällt, der auf  
dem Ständer zur Gewährleistung des automatischen Anschlusses

409810/0228



der Wärmekarte an die Koordinaten der Oberfläche der Ständerausbohrung aufgetragen wird.

Die Sichtkontrolle und Aufzeichnung der Ausbohrungs-  
oberfläche erfolgen gleich nach der einsetzenden Abkühlung  
und nachfolgend alle 10 bis 15 Minuten, bis sich das Wärme-  
feld praktisch vollkommen ausgleicht. Die auf diese Weise  
gewonnene Serie von maßstabgerechten Wärmekarten wird mit  
dem Ziel der Ermittlung der Zonen der erhöhten Wärmebildung  
nach folgenden Kennziffern analysiert:

- und der mächtigsten* \*)
- a) Koordinaten der hellsten/Erwärmungszonen, welche  
den Zonen der erhöhten Wärmebildung entsprechen;
  - b) Charakteristik der Zonenform fleckartig, längs der  
Nut gestreckt, längs der Blechpakete orientiert, sonstige  
Formen);
  - c) Geschwindigkeit der Änderung und zeitlicher Ver-  
lauf der Änderung der relativen Helligkeit der  
Zonen;
  - d) Tatsächliche Temperatur der Hauptzonen.

Die gewonnenen Ergebnisse werden mit den Ergebnissen  
der in den vorangegangenen Stufen der Herstellung oder  
Prüfung vorgenommenen Versuche verglichen und auf dieser  
Grundlage die Einschätzung der Übereinstimmung mit den  
gültigen Normen der Betriebstauglichkeit vorgenommen.

\*)  
Geändert gemäß Eingabe  
eingegangen am 14. 2. 73

27. 6. 73

409810/0228

2242243

7.

7

PATENTANSPRÜCHE

(1.) Verfahren zur Kontrolle der Montagequalität des aktiven Ständereisens der elektrischen Maschinen durch Induktions-erwärmung des Ständers und Ermittlung der Zonen erhöhter Wärmebildung mit Hilfe eines wärmeempfindlichen Gebers, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, daß man die Ermittlung der Zonen der erhöhten Wärmestrahlung mittels einer kontinuierlichen Indikation der Wärmestrahlung der ganzen Innenfläche des Ständers vornimmt, und als wärmeempfindlichen Geber einen infraroten Geber verwendet, der längs der Ständerachse auf einer Schraubenlinie bewegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, daß man das Meßergebnis der Wärmestrahlung der ganzen Innenfläche des Ständers in Form einer maßstabgerechten Wärmekarte erhält und nach den Kontrastfeldern dieser Karten Koordinaten und Form der Zonen der erhöhten Wärmebildung ermittelt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, daß die Messung der Wärmestrahlung der ganzen Innenfläche des Ständers mehrmals vorgenommen und je nach der Kontraständerung der Wärmekarten über die Tiefe und Intensität der Erwärmungszone geurteilt wird.

— / —

409810/0228

ORIGINAL INSPECTED